

## **A complexidade da escala geológica numa prática lectiva assente no Trabalho de Campo: um exemplo para o Ensino Secundário**

### ***The complexity of geological spatial scale in a teaching practice based on Field Work: a case for Secondary School.***

**N. ALMEIDA** – njalmeida@sapo.pt (Escola Secundária Daniel Faria – Baltar - Paredes)

**M.A. RIBEIRO** – maribeir@fc.up.pt (Universidade do Porto, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território; Centro de Geologia da UP)

**RESUMO:** A Geologia é uma Ciência que contempla um conjunto de conceitos mais abstractos do que outros e que dificultam a sua aprendizagem. A concepção espacial e temporal dos processos geológicos é um exemplo dessa dificuldade, tornando-se mesmo num obstáculo à aprendizagem dos alunos. A investigação que aqui se apresenta, pretende evidenciar o contributo do Trabalho de Campo como uma estratégia facilitadora da observação e interpretação a diferentes escalas, bem assim como, a compreensão da interdependência dos processos geológicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Trabalho de campo, Espaço e Tempo em Geologia, Ensino da Geologia

**ABSTRACT:** *Geology is a science that includes a range of concepts more abstract than others which makes its learning a bit difficult. The space and time concept of the geological processes is an example of that difficulty, being even an obstacle to the students' process of learning. The research that is now presented intends to show that making use of field work can be one of the teaching/learning strategies that more contributes for the understanding of the complexity concerning the space and time context that characterizes the geological processes.*

**KEYWORDS:** *Field work, Space and Time in geology, Geology Teaching*

## **1. INTRODUÇÃO**

Para que o ensino-aprendizagem do conhecimento geológico se torne mais motivador e as aprendizagens significativas, há que promover, de forma mais consistente e permanente, uma prática lectiva assente no Trabalho de Campo (TC). Esta metodologia contribui para a concepção da variabilidade da dimensão espacial dos produtos e dos processos geológicos, apresentando um papel relevante, uma vez, que o recurso à observação possibilita que se trabalhe a dimensão global do espaço (Almeida, 2006; Almeida & Ribeiro, 2006, 2007) que se torna muitas vezes imperceptível aos alunos.

Este estudo pretende, por um lado servir de exemplo da importância didáctica do TC e por outro que seja ultrapassado um obstáculo, que existe e existirá, no ensino/aprendizagem dos conteúdos curriculares da Geologia: a dimensão espacial associada aos processos geológicos. O TC é uma estratégia de aprendizagem complementar aplicável ao ensino do significado dos produtos e dos processos geológicos a diferentes escalas.

Durante a saída de campo o aluno tem a oportunidade de fazer observações e interpretações dos factos geológicos. Para ajudar à compreensão da complexidade dos processos geológicos foram elaborados cartazes (*Poster's*). Deste modo, recorre-se à linguagem visual a qual facilita a

aquisição do conhecimento geológico (Compiani, 2006). Neste estudo apresenta-se o uso destes materiais nas observações *in situ* no decorrer do TC.

O planeamento das estratégias foi desenvolvido para alunos do Ensino Secundário e cuja saída de campo decorreu na área geográfica que engloba os concelhos de Mirandela, Murça e Vila Pouca de Aguiar.

O TC permite que mais facilmente se proceda à transposição de aspectos geológicos a diferentes escalas, desde a micro-escala até à mega-escala. Neste trabalho foram estudados e integrados aspectos geométricos resultantes da deformação varisca a diferentes escalas (Ex. macro e microdobras).

Deste modo, a concepção das características estruturais globais, resulta em parte da compreensão dos registos de detalhes, propiciando a relação entre as partes (Compiani, 2006). Ou seja, procurar caracterizar as estruturas geológicas a uma escala local e transpô-las para uma escala regional, é de certo modo, reconstituir a história geológica da área em estudo (Almeida, 2006; Almeida & Ribeiro, 2007).

## 2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

A área em estudo compreende a região a ocidente de Vila Pouca de Aguiar, envolvendo parte dos concelhos de Vila Pouca de Aguiar, de Murça e de Mirandela, onde afloram unidades do Orógeno Varisco do NW Peninsular (fig. 1). Os mantos tectónicos que caracterizam o sector NW do Península Ibérica, nomeadamente no segmento varisco de Trás-os-Montes ocidental, correspondem a terrenos parautoctones e alóctones, que assentam em unidades autóctones. Do ponto de vista tectónico, a área de estudo, insere-se na Zona Galiza Trás-os-Montes (ZGTM) (Farias *et al.*, 1987), nas unidades parautoctones, próximo do seu limite com a Zona Centro Ibérica (ZCI), esta com unidades autóctonas (Ribeiro, A. *et al.*, 1995; Ribeiro, M.A., 1998; Ribeiro, M.A. *et al.*, 2003; Rodrigues *et al.*, 2005; Rodrigues, 2008).

No que se refere à estruturação regional da zona de estudo, esta envolve um conjunto de unidades tectono-estratigráficas, que registam o efeito de três fases de deformação dúctil: D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> e D<sub>3</sub>, de cronologia sucessiva (Dias & Ribeiro, 1994).

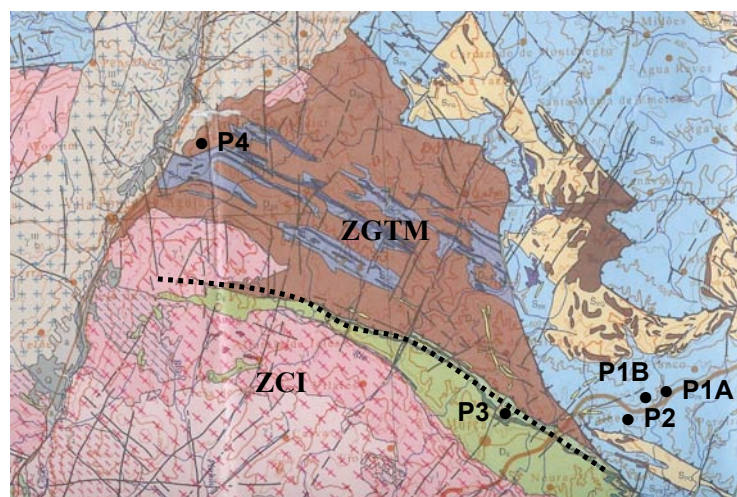


Figura 1- Localização geológica do sector em estudo e das paragens efectuadas (P), num extracto da Carta Geológica de Portugal, folha 2, à escala 1:200 000 (2001). ZCI: Zona Centro-Ibérica; ZGTM: Zona da Galiza Trás-os-Montes; linha pontilhada: limite geotectónico.

### 3. ASPECTOS DIDÁCTICOS DA PRÁTICA LECTIVA DESENVOLVIDA

Para que os alunos atinjam determinados objectivos conceptuais, procedimentais e atitudinais apelando à participação activa destes, foram propostas, em cada paragem, um conjunto de tarefas que os alunos executaram, tendo por base o guião de campo. As actividades de campo constaram da caracterização e interpretação das paisagens geológicas (mega-escala) realçando os aspectos litológicos, estratigráficos e estruturais que lhes estão associados. A escolha da área de estudo está relacionada com os conteúdos que se pretenderam abordar, como sejam o metamorfismo, estruturas de deformação e a idade relativa (fig. 1).

As actividades propostas envolveram a aplicação de técnicas de manuseamento de instrumentos, tais como a bússola e os mapas topográficos e geológicos. Os primeiros desenvolveram nos alunos a sua capacidade de orientação relativamente ao local onde se encontram e os mapas geológicos auxiliaram os alunos na caracterização e interpretação das paisagens geológicas.

Com o intuito de facilitar a visão espacial dos alunos e o reconhecimento no campo (Torre, 1994) dos processos e produtos geológicos desenvolveram-se representações através de cartazes que facilitarão a compreensão das estruturas geológicas e dos processos que lhes dão origem. A título exemplificativo alguns desses cartazes estão representados na figura 2.

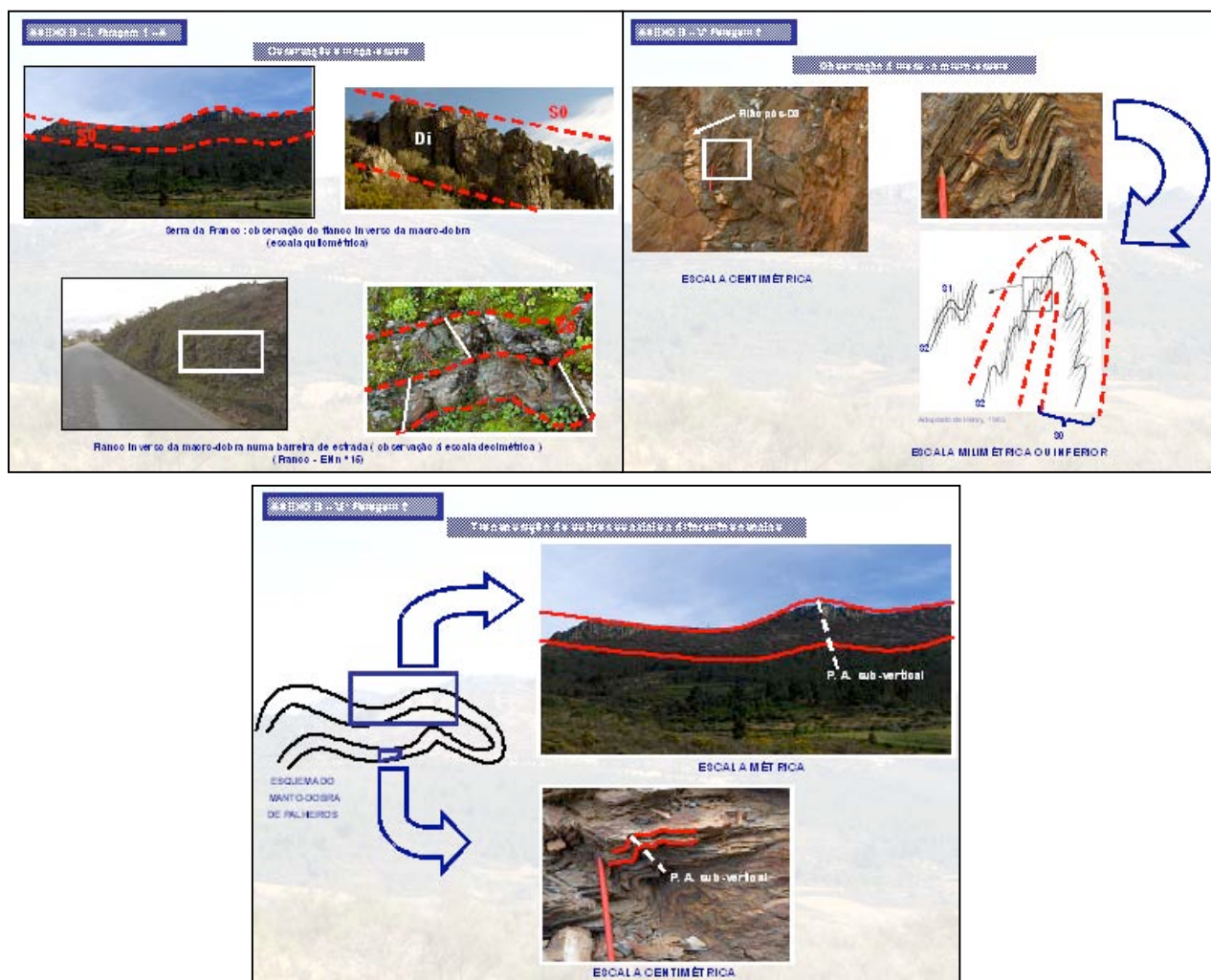


Figura 2 - Exemplo dos cartazes interpretativos da caracterização das estruturas geológicas à escala local e transposição para a escala regional nas paragens 2 e 3.

Em termos globais, todas as paragens abordam didacticamente os processos geológicos associados à Orogenia Varisca e a associação espaço-temporal de processos metamórficos, magmáticos e de deformação, impostos sobre protólitos sedimentares. É também, evidenciada a diferença de comportamento nas diversas litologias, como resultado da variação das condições de pressão e temperatura nas distintas etapas da Orogenia Varisca (Almeida, 2006). A cronologia relativa das estruturas é evidenciada em várias paragens, como é o caso da P2 e P4.

A importância da observação a várias escalas é realçada em todas as paragens com excepção de P4. As observações a uma escala de detalhe, nomeadamente na paragem P2 e a sua integração com as observações feitas à mega-escala, poderão auxiliar na interpretação de aspectos de minuciosos, concretamente a equivalência de geometria e orientação entre microdobras e macrodobras. Assim, a observação poderá ser tida como um meio de interpretar pormenores que poderão ser utilizados pelo professor para explicar alguns processos.

### Agradecimentos

*Os trabalhos desenvolvidos por Maria dos Anjos Ribeiro inserem-se nas actividades do Grupo GEODYN do CGUP, com o suporte financeiro da FCT, POCI 2010.*

### Referências

- Almeida, N. (2006) - *Concepção espacial no Ensino das Geociências: o contributo do Trabalho de Campo num segmento varisco (Trás-os-Montes Ocidental)*. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Dissertação de Mestrado, 108 p.
- Almeida, N. & Ribeiro, M. A. (2006) - O Trabalho de Campo como estratégia facilitadora da concepção espaço-temporal dos processos geológicos. Livro de Actas do XIV Simposio sobre Enseñanza de la Geologia, Aveiro, pp. 255-260.
- Almeida, N. & Ribeiro, M.A., (2007) - O trabalho de campo como estratégia para descodificar a complexidade espacial dos processos geológicos. In: J. Bernardino Lopes & José P. Cravino, Edts. (UTAD), Actas do XII Encontro Nacional Educação em Ciência. Contributos para a qualidade educativa no ensino das ciências do Pré-Escolar ao Superior, pp. 322-328.
- Carta Geológica de Portugal, escala 1/200 000, folha 2 (2001). Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.
- Compiani, M. (2006) - Linguagem e recepção visual no ensino de geociências: exemplo com ensino fundamental. Livro de Actas do XIV Simposio sobre Enseñanza de la Geologia, Aveiro, pp. 57-62.
- Dias, R & Ribeiro, A. (1994) - Constriction in a transpressive regime: the case of Ibero-Americain Arc. *J. Struct. Geol.*, 16 (11), pp. 1545-1554.
- Farias, P., Gallastegui, G., Lodeiro, F., Marquinez, J., Parra, L., Catalán, J., Macia, J. & Fernandez, L. (1987) - Aportaciones al conocimiento de la litoestratigrafia y estructura de galicia Central. Comunicação IX Reunião sobre a Geologia do Oeste Peninsular. *Memórias Mus. Lab. Mineral. Geol.*, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 1, pp. 431-441.
- Oliveira, A. Sousa & Ferreira, M. R. Portugal (1995) - Controlo estrutural das emergências hidrotermais da região de Pedras Salgadas (Vila Pouca de Aguiar – Norte de Portugal). *Memórias Mus. Lab. Mineral. Geol.*, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 4, pp. 485-489.
- Ribeiro, A., Dias, R. & Brandão Silva, J. (1995) - Génesis of the Ibero-Americain Arc. *Geodinâmica Acta*, 8/2, pp. 173-184.
- Ribeiro, M. A. (1998) - *Estudo litogeoquímico das formações metassedimentares encaixantes de mineralizações em Trás-os-Montes Ocidental. Implicações metalogénicas*. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Tese de Doutoramento, 231 p.
- Ribeiro, M. A., Noronha, F. & Cuney, M. (2003) - Importância do estudo litogeoquímico na caracterização das unidades tectono-estratigráficas do parautoctone da zona Galiza-Média Trás-os-Montes. Ciências da Terra (UNL), Lisboa, nº esp. V, CD-ROM, B89-B92.
- Rodrigues, J. (2008) - *Estrutura do Arco da Serra de Santa Comba - Serra da Garraia. Parautoctone de Trás-os-Montes*. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Tese de Doutoramento, 308 p.
- Rodrigues, J., Coke, C., Dias, R., Pereira, E. & Ribeiro, A. (2005) - Transition from autochthonous to parautochthonous deformation regimes in Murça-Marão sector (Central-Iberian Zone, northern (Portugal). In: (eds.) Carosi, R., Dias, R., Lacopini, D., and Rosenbaum, G. – The southern Variscan belt. *Journal of the Virtual Explorer, Electronic Edition*, 19, paper 8.
- Torre, E. Garcia de la (1994) - Metodología y secuenciación de las actividades didácticas de Geologia de campo. *Rev. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2.2 e 2.3, pp. 340-353.